



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

...ROUDAUT.....  
...Francois-Joseph.....  
.....  
.....

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☒4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☒7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

☒ J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 4 entêtes sont +236/1/xx+...+236/4/xx+.

**Q.2** Un alphabet est toujours muni d'une relation d'ordre :

☒ vrai ☐ faux

**Q.3** L'ensemble des entiers positifs multiples de 2 est un ensemble :

☐ récursif mais pas récursivement énumérable ☐ récursivement énumérable mais pas récursif  
☐ itératif ☒ récursif

**Q.4** Que vaut  $\{\epsilon, a, b\} \cdot \{\epsilon, a, b\}$  ?

☐  $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{aa, ab, bb\}$  ☐  $\{aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{aa, bb\}$   
☒  $\{\epsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$

**Q.5** Que vaut  $\text{Pref}(\{ab, c\})$  :

☐  $\{a, b, c\}$  ☐  $\{b, c, \epsilon\}$  ☐  $\{b, \epsilon\}$  ☒  $\{ab, a, c, \epsilon\}$  ☒  $\emptyset$

**Q.6** Que vaut  $(\{a\}\{b\}^*\{a\}^*) \cap (\{a\}^*\{b\}^*\{a\})$

☐  $\{\epsilon\} \cup \{a\}\{a\}^*$  ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☒  $\{a\} \cup \{a\}\{b\}^*\{a\}$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$   
☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $e \cdot f \equiv f \cdot e$ .

☒ faux ☒ vrai

**Q.8** Il est possible de tester si une expression rationnelle engendre un langage vide.

☐ Souvent faux ☐ Toujours faux ☒ Toujours vrai ☐ Souvent vrai

**Q.9** L'expression Perl  $'[-+]?[0-9]+, [0-9]^*$  n'engendre pas :

☐ '42,42' ☐ '42,' ☐ '42,4' ☒ '42'

**Q.10** Si  $e$  et  $f$  sont deux expressions rationnelles, quelle identité n'est pas nécessairement vérifiée ?

☐  $(ef)^*e \equiv e(fe)^*$  ☐  $\emptyset^* \equiv \epsilon$  ☐  $(e+f)^* \equiv (f^*(ef)^*e^*)^*$  ☒  $(ef)^* \equiv e(fe)^*f$   
☐  $(e+f)^* \equiv (e^*f^*)^*$

**Q.11** Ces deux expressions rationnelles :

$(a^* + b)^* + c((ab)^*(bc))^*(ab)^*$   $c(ab + bc)^* + (a + b)^*$



2/2

- ☐ sont identiques    ☒ sont équivalentes    ☐ dénotent des langages différents  
☐ ne sont pas équivalentes

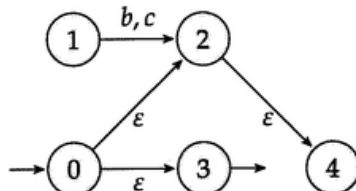
Q.12 Quelle est l'écriture la plus raisonnable ?

2/2

- ☒ machine à états finie    ☐ machine à état finis    ☐ machine à état fini  
☐ machine à états finis

Q.13

0/2



Quels états appartiennent à la fermeture arrière de l'état 2 :

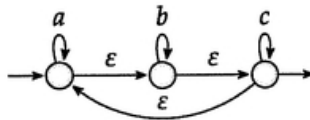
- ☐ 3    ☒ 0    ☒ 2    ☐ 4    ☐ 1  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.14 Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense ?

2/2

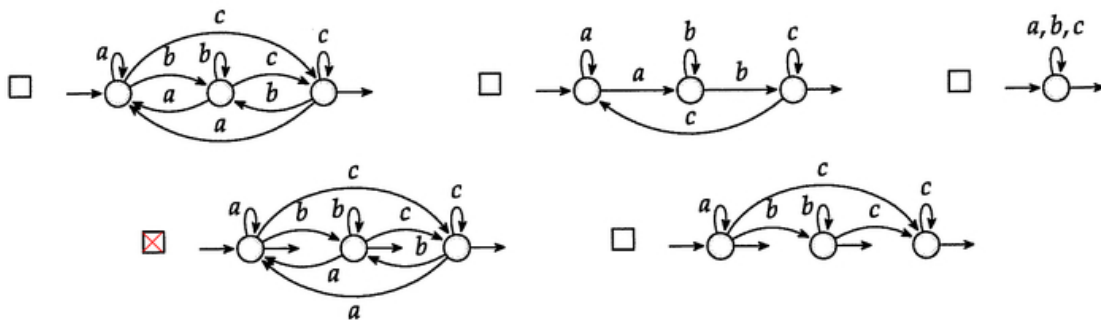
- ☐ 9    ☐ 1    ☐ 7    ☒ 4

Q.15



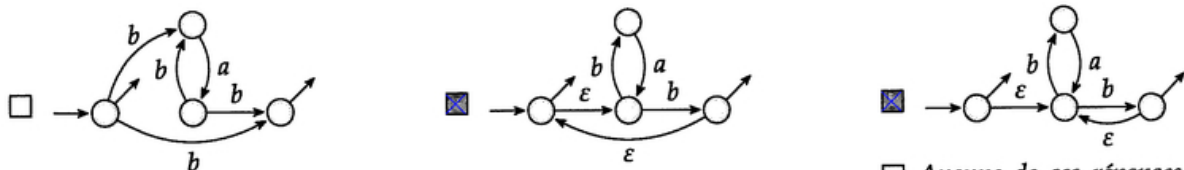
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

0/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

2/2



- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{ \boxed{\text{Ctrl}}^n \boxed{\text{Alt}}^n \boxed{\text{Del}}^n \mid \forall n \in \mathbb{N} : n < 242^{51} - 1 \}$  est

2/2

- ☐ rationnel    ☐ non reconnaissable par automate fini    ☒ fini    ☐ vide

Q.18 A propos du lemme de pompage

0/2

- ☐ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas forcément rationnel  
☐ Si un langage le vérifie, alors il est rationnel  
☒ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas rationnel

Q.19 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a+b)^*a(a+b)^{n-1}$ ) :

0/2

- ☐  $n+1$     ☒  $2^n$     ☐ Il n'existe pas.    ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$

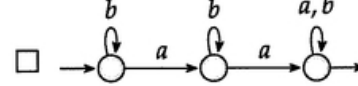
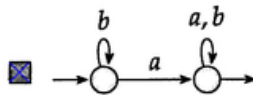
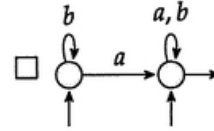
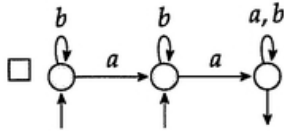
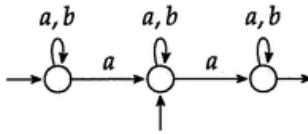
Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a+b+c+d)^*a(a+b+c+d)^{n-1}$ ) :



0/2

☒  $2^n$ ☐ Il n'existe pas.☐  $4^n$ ☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$ 

Q.21 Déterminer cet automate :



2/2

Q.22 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

☒  $Rec = Rat$ ☐  $Rec \not\subseteq Rat$ ☐  $Rec \subseteq Rat$ ☐  $Rec \supseteq Rat$ 

Q.23 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0/2

☒ Union☒ Différence☒ Intersection☒ Différence symétrique☒ Complémentaire☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0/2

☒ Suff☒ Sous-mot☒ Transpose☒ Fact☒ Pref☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel☒ Oui☐ Cette question n'a pas de sens☐ Non

Q.26 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

2/2

☒ accepte le mot vide☐ est déterministe☐ a des transitions spontanées☐ accepte un langage infiniQ.27 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

0/2

☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$ ☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$ Q.28 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$  ?

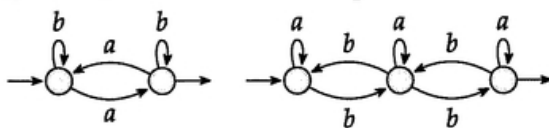
2/2

☐ Il en existe plusieurs !☐ 52☐ 1☐ 26☒ 2Q.29 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

0/2

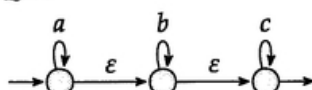
☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$ ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$ ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$ ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$ 

Q.30 Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?

☐  $(bab)^{4444}$ ☒  $(bab)^{333}$ ☐  $(bab)^{22}$ ☐  $(bab)^{666666}$ 

2/2

Q.31



Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :



2/2

☐  $(a + b + c)^*$ ☒  $a^*b^*c^*$ ☐  $a^* + b^* + c^*$ ☐  $(abc)^*$ 

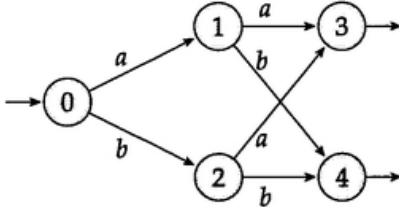
**Q.32** Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

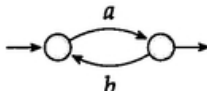
0/2

☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage

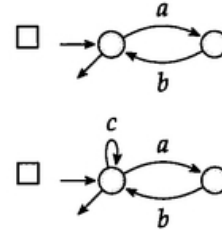
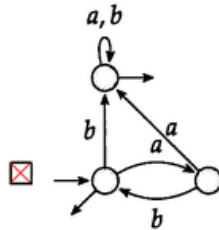
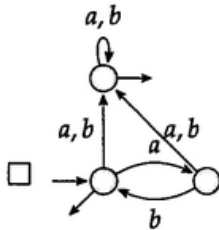
**Q.33** ☹️ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

0/2

☒ 3 avec 4☐ 1 avec 3☒ 1 avec 2☐ 2 avec 4☐ 0 avec 1 et avec 2☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

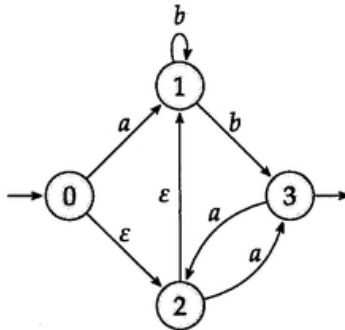
**Q.34** Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  ?

0/2



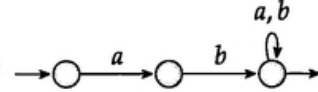
**Q.35**

0/2

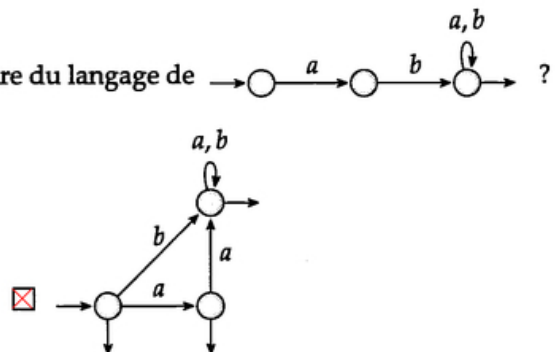
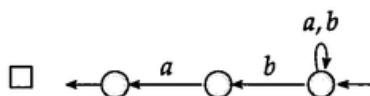
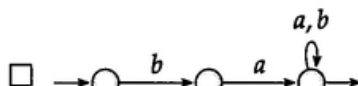
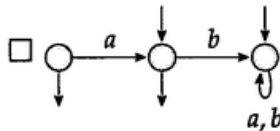


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$ ☒  $(ab^* + a + b^*)(a(a + b^*))^*$ ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$ ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$ ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$ 

**Q.36** Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  ?

0/2



Fin de l'épreuve.